RECENZJA

rozprawy doktorskiej mgr Bogdana Saletnika nt.

„Ocena możliwości zastosowania biowęgla i popiołu z biomasy do nawożenia wybranych gatunków roślin energetycznych „

Dynamiczny rozwój gospodarki światowej powoduje zwiększone zapotrzebowanie na energię elektryczną. Rezultatem tego zjawiska jest podwyższone zużycie konwencjonalnych surowców, których zasoby w drastyczny sposób maleją. W ostatnich latach polityka Unii Europejskiej skupia się w dość wyraźny sposób na dwóch następujących zagadnieniach: zmniejszenie emisji ditlenku węgla oraz ograniczenie składowania odpadowych produktów z gospodarki komunalnej i energetyki zawodowej. Wykorzystanie różnych źródeł energii odnawialnej (słońce, wiatr, woda, biomasa) ma zasadnicze znaczenie w ograniczeniu wykorzystania takich surowców jak np. w Polsce węgiel kamienny. Uprawa roślin na cele energetyczne powoduje, że bilans ditlenku węgla przy ich zastosowaniu w produkcji energii jest w przybliżeniu zerowy (ilość pochłoniętego CO_2 w czasie wegetacji roślin = ilości CO_2 w trakcie spalania). Biomasa może być stosowana nie tylko w formie nieprzetworzonej ale również w postaci przetworzonej– oleju napędowego, bioetanolu, biogazu czy biowęgla. W procesie spalania biomasy powstaje popiół. Zawiera on z reguły dużą ilość makroskładników, zwłaszcza potasu oraz charakteryzuje się wysokim odczynem (pH) nawet do 12-13.Drugim ciekawym komponentem do nawożenia roślin uprawnych może być biowęgiel. Komplementarne wykorzystanie tych dwóch produktów ubocznych może mieć duże znaczenie naukowe i praktyczne. Takiego ciekawego z punktu widzenia naukowego i praktycznego zadania podjął się mgr Saletnik. Za cel pracy postawił sobie ocenę reakcji dwóch gatunków roślin energetycznych (wierzba wiciowa i miskant olbrzymi) na nawożenie 4 dawkami popiołu z biomasy drzewnej oraz 2 dawkami biowęgla.

VISIT…

LANZAROTE Caliente.com

Podstawę rozprawy doktorskiej stanowią dwa 2-letnie doświadczenie polowe przeprowadzone w latach 2015-2017 – jedno wierzbą wiciową a drugie z miskantem olbrzymim, w których uwzględniono 2 czynniki: jako czynnik pierwszy 4 poziomy nawożenia popiołem (0; 1,5; 3,0, 4,5 t ha^{-1}), jako czynnik drugi 2 poziomy nawożenia biowęglem (0 – kontrola bez biowęgla, 11,5 t ha^{-1}). Z punktu widzenia merytorycznego m oże lepiej było zaplanować 4 poziomy dla biowęgla a 2 dla popiołu z biomasy, a najlepiej zaplanować po 4 dla obu czynników za zrezygnować ewentualnie z jednej rośliny. W doświadczeniach z czynnikami ilościowymi (dawka popiołu , dawka biowęgla) w przypadku 4 poziomów możemy do ANOV-y wprowadzić regresję i obliczyć poziom nawożenia maksymalny i optymalny – jeśli zależność pomiędzy czynnikiem ilościowym a badaną cechą wyrażona jest w postaci równania wielomianowego 2 stopnia.

Doświadczenia przeprowadzono na glebie klasy bonitacyjnej IVb w układzie split-block w 4 replikacjach. Układ split–block jest odpowiedni dla tego typu , ale zalecany w przypadku mechanicznego wysiewu nawozów. Jeśli był on planowany ręczny, pod względem statystycznym, lepszy był układ bloków losowych. Mamy wtedy do czynienia z 1 błędem w analizie wariancji z większą liczba swobody niż w przypadku wcześniej wymienionego układu.

Zakres pracy jest szeroki, gdyż obejmuje ocenę plonowania 2 gatunków badanych roślin, składu chemicznego gleby i materiału roślinnego pod względem zawartości makroskładników i mikroskładników i wartości opałowej. Dodatkowo określono skład chemiczny pirolizatów wytworzonych z biomasy miskanta olbrzymiego.

Praca zawiera łącznie ze spisem literatury 277 stron, które obejmują tekst i spis literatury oraz w tym 61 tabel i 105 rysunków. Układ z podziałem na poszczególne rozdziały i podrozdziały typowy jest dla prac o charakterze doświadczalnym i powszechnie stosowany.

Treść pracy zgodna jest z jej tytułem. Cel badań został sformułowany w podrozdziale „Cel pracy". Postawione zadania Autor konsekwentnie realizuje w swojej rozprawie.

Przegląd literatury jest obszerny i dobrze wprowadza w zagadnienia związane z problematyką badań. Mgr Saletnik podzielił omawiane zagadnienia na 5 zasadniczych części — Biomasa w energetyce odnawialnej, Wieloletnie rośliny energetyczne, Konwersja biomasy roślinnej na energię, Biowęgiel i Popiół z biomasy roślinnej - i omawia szczegółowo zarówno charakterystykę, właściwości standardy jakości jak i możliwości wykorzystania badanych produktów w uprawie roślin energetycznych. Rozdział napisany jest jasno i zrozumiale, opiera się na aktualnej literaturze krajowej i światowej i wskazuje na dobre rozeznanie Autora rozprawy w podjętej problematyce badawczej.

Metodyka pracy przedstawiona jest w rozdziale 5, łącznie na 24 stronach rozprawy. Zawiera zarówno informacje opisowe jak i schematy procesów i zdjęcia wykorzystywanych urządzeń. Jest dobrze opracowana zarówno w części dotyczącej opisu doświadczenia, warunków glebowych, meteorologicznych jak i metodyki analiz chemicznych roślin i gleby. W przypadku pobierania prób glebowych aż za szczegółowa. Aparatura badawcza stosowana w badaniach jest najwyższej klasy co jest jednym z gwarantów prawidłowości wyników.

Autor Rozprawy wykazał znaczne zainteresowanie analizą statystyczną wyników badań. Obejmuje ona charakterystyki próby, analizę wariancji, testy do tworzenia grup jednorodnych, korelację i regresję oraz wybrane testy z grupy metod wielozmiennych. Jest to urozmaicenie w analizie statystycznej , choć nie wszystkie z nich jak choćby analiza skupień są tutaj bardzo przydatne.

Omówienie wyników napisane jest właściwie, interpretacja w zasadzie zgodna z przedstawionymi obliczeniami statystycznymi. Mgr Bogdan Saletnik w sposób wyczerpujący opisuje uzyskane wyniki, przyjmując konsekwentnie kolejność w omawianiu poszczególnych czynników. Sprawia to że, ten rozdział jest czytelny i łatwy w odbiorze. Świadczy to również

o dobrym zorientowaniu Autorki w zagadnieniach dotyczących prezentowanej rozprawy. O ile jednak tabelaryczne przedstawienie wyników jest w zasadzie przejrzyste i czytelne to do wykresów można mieć pewne zastrzeżenia. Dawki popiołu oznaczono symbolami P1, P2, P3, P4 a biowęgla B1 i B2. W związku z czym każda kombinacja (np. rys. 40) powinien mieć symbolikę dwuczłonową – kombinacje P2, P3 i P4 są pozbawione członu B. Podawanie symboli bez ich wyjaśnienia powoduje, że opis jest mało czytelny – lepiej zastąpić go konkretnymi wartościami danego czynnika. Przed przygotowaniem pracy do druku należało by wrócić do analizy wariancji, prześledzić istotność efektów głównych i interakcji aby w ten sposób wybrać określone grupy średnich do dalszej publikacji. Podawanie pod rysunkiem ze swoimi wynikam napisu [Źródło: opracowanie własne] jest absolutnie niepotrzebne. Podpis dotyczący oznaczania grup jednorodnych można zacząć od – średnie oznaczone……………..

Opracowanie wyników dla pierwszego i drugiego roku Autor wykonał osobno. Uważam to za celowe, gdyż każdy rok badań jest jakby osobną częścią i liczenie syntezy (tylko 2 lata i charakter badań – zastosowanie czynników doświadczalnych tylko raz w 1 roku) nie upoważnia nas do wykonania takiej analizy.

Dyskusja jest obszerna (9 stron), napisana została w sposób uporządkowany, co powoduje, że czyta się ją z przyjemnością. Obejmuje wszystkie główne zagadnienia stanowiące cel pracy. Autor w systematyczny i logiczny sposób przechodzi przez kolejne zagadnienia rozważając w każdym przypadku argumenty za i przeciw określonym stwierdzeniom. Wyniki badań własnych w przekonywujący sposób skonfrontował z danymi z literatury krajowej i zagranicznej, cytując łącznie w pracy 278 pozycje.

Praca zakończona jest 10 wnioskami, które w większości napisane są poprawnie i obejmują całość przeprowadzonych badań. Należy zmodyfikować wniosek 2 – Można jedynie stwierdzić że zastosowanie biowęgla zwiększyło plon. Skoro zastosowano dawkę 0 i 11,5 t /ha nie ma żadnej podstawy do określenia optimum. Uważam, również że powyższe

badania powinny być kontynuowane, gdyż 2 letni okres badań z dawkami popiołu i jedną dawką biowęgla nie upoważnia do wyciągnięcia zbyt daleko idących wniosków

Inne uwagi: w pracy stwierdzono drobne usterki które można bez problemu poprawić jak: braki w cytowanej literaturze w spisie, powołanie się w kilku przypadkach na nieaktualne normy czy rozporządzenia, literówki czy używanie sfomułowania dwutlenek węgla. Nie wpływają one ujemnie na wartość pracy.

Stwierdzam, że przedstawiona do recenzji praca zawiera wiele ciekawych wyników o znaczeniu poznawczym i praktycznym a Autor wykazał się umiejętnością ich analitycznego przedstawienia, przedyskutowania i wyciagnięcia wniosków.

Na podstawie powyższych faktów stwierdzam, że praca przygotowana przez mgr Bogdana Saletnika spełnia wymagania stawiane rozprawom doktorskim i wnioskuję o dopuszczenie Jej do publicznej obrony.

Szczecin, 26.02.2018r.

Prof. dr hab. Sławomir Stankowski